



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Impacto do programa de clemência nas multas aplicadas a cartéis detetados na União Europeia

Catarina Andreia Ferreira Ribeiro da Silva

Católica Porto Business School

2019



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Impacto do programa de clemência nas multas aplicadas a cartéis detetados na União Europeia

Trabalho Final na modalidade de Dissertação
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Business Economics

por

Catarina Andreia Ferreira Ribeiro da Silva

sob orientação de
Prof. Mariana Cunha
Prof. Filipa Mota

Católica Porto Business School
Abril 2019

Agradecimentos

Às professoras Mariana Cunha e Filipa Mota pela orientação e ajuda ao longo da realização deste Trabalho Final de Mestrado. Mostraram-se sempre disponíveis para responder a qualquer dúvida ou questão e contribuíram bastante para que este trabalho se realizasse.

Um agradecimento especial à minha família que acompanhou esta luta diária, aos meus pais, irmãos e avós.

Aos meus amigos que me aconselharam e demonstraram um apoio excepcional nesta fase da minha vida. Aos meus colegas de trabalho que me deram suporte para que tivesse disponibilidade para ir à faculdade sempre que precisasse e sem nunca me atrasar.

Sem dúvida que sem eles, não teria chegado onde cheguei. Muito obrigada.

Resumo

O presente trabalho final de mestrado tem como objetivo responder às seguintes questões de investigação: “A introdução do Programa de Clemência na União Europeia tem alguma relação com o valor médio da multa e a duração do cartel?” e “A introdução do Programa de Clemência na União Europeia influencia o número de casos detetados?”.

Para responder às questões de investigação, foram analisados os casos de cartéis detetados e julgados pela Comissão Europeia, entre 1971 e 2012.

De modo a desenvolver a pesquisa realizamos, numa fase inicial, uma revisão de literatura com base em autores como Spagnolo (2000), Brenner (2005) e Levenstein e Suslow (2012).

Com base nos dados disponibilizados pela Comissão Europeia sobre 110 casos de cartéis detetados, no período de 1971 a 2012, construímos uma base de dados de raiz com dados relevantes sobre cada caso, desde a duração do cartel, o tipo de cartel e a indústria, o número de empresas envolvidas, entre outros. Esta base de dados permitiu-nos obter dados suficientes para estimar, por mínimos quadrados, os modelos definidos para responder às questões de investigação, com recurso ao *software* STATA.

A primeira questão “A introdução do Programa de Clemência na União Europeia tem alguma relação com o valor médio da multa e a duração do cartel?” é respondida através da estimação de três modelos. Dividimos a questão em dois modelos com base em dois períodos do tempo: os momentos pré e pós introdução do programa de clemência. O segundo modelo é mais completo, na medida em que esta inclui a multa praticada pelas autoridades com possibilidade de esta ter sofrido uma redução por ter existido cooperação por parte das empresas envolvidas no cartel.

O último modelo diz respeito à duração do cartel e se esta é realmente influenciada pela introdução do programa de clemência na União Europeia, ou não.

Com base nos resultados obtidos para o primeiro modelo, concluímos que apenas o programa de clemência é significativo para explicar o valor da multa média. Esta variável aumenta na presença do programa. Relativamente ao segundo modelo, apenas a variável “programa de clemência” é significativa, tal como o primeiro modelo.

Contudo, estes modelos apresentam problemas de heteroscedasticidade e após a sua correção, as variáveis “número de empresas envolvidas” e “tipo de indústria”, mais especificamente, a indústria G, são significativas.

Os resultados obtidos para o terceiro modelo, permitiram-nos observar que o número de empresas envolvidas no cartel tem uma relação positiva com a duração do cartel. Este modelo também apresentou problemas de heteroscedasticidade. Após a sua correção, as variáveis “número de empresas envolvidas” e “tipo de indústria”, mais especificamente, as indústrias C, H e R, são significativas.

Para além dos modelos acima mencionados, após analisarmos as estatísticas descritivas das variáveis, decidimos estabelecer uma última hipótese que tem como objetivo analisar se a introdução da política influenciou de certa forma o número de casos detetados ou não. Relativamente a esta última hipótese, os resultados obtidos descreveram que a introdução do programa e o número de casos detetados têm de facto uma relação positiva, o que significa que a partir do momento em que a política de clemência começou a ser aplicada na União Europeia, o número de casos detetados e processados pelas autoridades aumentou.

Palavras-chave: Programa de Clemência; Cartel; Multa; União Europeia; Comissão Europeia; Método dos Mínimos Quadrados.

Códigos JEL: K21; K41; L4.

Abstract

This dissertation has as main goal to answer two research questions “Does the introduction of the leniency policy in the European Union have any relation with the average value of the fine and the cartel’s duration?” and “Does the introduction of the leniency program in the European Union impacts the number of deterred cases?”.

To answer the above research questions, we conducted an analysis focused on the cartels detected and judged by the European Commission between 1971 and 2012.

To develop the research, we carried out, at an early stage, a literature review based on authors such as Spagnolo (2000), Brenner (2005) and Levenstein and Suslow (2012).

Based on data provided by the European Commission on 110 cases of detected cartels, we have constructed a database from scratch with relevant data on each case, for example, the cartel's duration, type of cartel and industry, number of companies involved, among others. This database allowed us to obtain enough data to estimate the models defined by the OLS (Ordinary Least Square) method in the STATA software.

The database and information available on each case helped in choosing the variables to be used. The first question is answered through three models. We divided the question into two equations based on the two time periods defined during the dissertation: before and after the introduction of the leniency program. The second equation is more complete in that it includes the fine imposed by the authorities which might have been reduced by the existence of cooperation by the undertakings involved in the cartel.

The last equation concerns the duration of the cartel and whether it is influenced by the introduction of the leniency program in the European Union or not.

Based on the results obtained for the first model, we concluded that only the leniency program is significant to explain the value of the average fine. The variable increases in the presence of the program. Regarding the second model, only the variable "leniency program" is significant, just like the first model.

However, these models present problems of heteroscedasticity and after its correction, the variables "number of companies" and "industry type", more specifically industry G, are significant.

The results obtained for the third model have enabled us to observe that the number of companies involved in the cartel has a positive relationship with the duration of the cartel. This model also presented problems of heteroscedasticity. After its correction, the variables "number of companies" and "industry type", more specifically, industries C, H and R, are significant.

In addition to the above mentioned models, after analyzing the descriptive statistics of the variables, we decided to establish a last hypothesis whose purpose was to analyze if the introduction of the policy influenced in a certain way the number of cases detected or not. The results of the last hypothesis have shown that the introduction of the program and the number of detected cases do indeed have a positive relationship, which means that once the leniency policy has been implemented in the European Union, the number of cases detected and processed by the authorities has increased.

Keywords: Leniency Programs; Cartel; Fines; European Union; European Comission; OLS Method.

JEL Codes: K21; K41; L4.

Índice

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract.....	x
Índice.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xiv
Introdução	16
Capítulo 1	20
Revisão de Literatura.....	20
1.1 O que é um cartel?	20
1.2 Estudos semelhantes	22
Capítulo 2	29
Metodologia	29
2.1 Questão de Investigação.....	29
2.2 Descrição da Base de Dados	30
2.3 Análise das Estatísticas Descritivas	33
Capítulo 3	43
Resultados Empíricos e Discussão	43
3.1 A multa média, com e sem redução, e a introdução do programa de clemência	43
3.2 A duração do cartel e a introdução do programa de clemência.....	49
3.3 O número de casos detetados.....	53
Conclusão	54
Bibliografia.....	57
Anexos	59
Anexo 1: Resultados de estimação do Modelo 1.....	59
Anexo 2: Teste de heteroscedasticidade da modelo 1	59
Anexo 3: Resultados de estimação da equação 1 com erros-padrão robustos	60
Anexo 4: Resultados de estimação do modelo 2.....	61

Anexo 5: Teste de heteroscedasticidade do modelo 2.....	61
Anexo 6: Resultados de estimação do modelo 2 com erros-padrão robustos .	62
Anexo 7: Resultados de estimação da equação 3.....	63
Anexo 8: Teste de heteroscedasticidade da equação 3.....	63
Anexo 9: Resultados de estimação da equação 3 com erros-padrão robustos	64

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Sumário dos dados recolhidos	33
Tabela 2 - Estatísticas descritivas.	34
Tabela 3 - Sumário dos dados recolhidos sobre o número de cartéis por indústria.....	36
Tabela 4 - Resultados de estimação das equações 1 e 2	45
Tabela 5 - Resultados de estimação dos Modelos 1 e 2 com erros-padrão robustos	48
Tabela 6- Resultados de estimação do Modelo 3.....	50
Tabela 7 - Resultados de estimação da equação 3 com erros-padrão robustos	52

Introdução

Neste Trabalho Final de Mestrado é feita uma análise da envolvimento do Programa de Clemência da Comissão Europeia e dos cartéis descobertos na União Europeia, entre 1971 e 2012.

Numa fase inicial, iremos fazer uma análise contextual e revisão de literatura de forma a obtermos uma compreensão sobre o tema suficiente para que consigamos definir com fundamento as variáveis a serem utilizadas para representar o programa de clemência e os cartéis.

A Comissão Europeia definiu a primeira versão do Programa de Clemência em 1996, devido à crescente violação do artigo 101.º do Tratado de Funcionamento da União Europeia. O nº1 deste artigo postula o seguinte:

“São incompatíveis com o mercado interno e proibidos todos os acordos entre empresas, todas as decisões de associações de empresas e todas as práticas concertadas que sejam susceptíveis de afectar o comércio entre os Estados-Membros e que tenham por objectivo ou efeito impedir, restringir ou falsear a concorrência no mercado interno, designadamente as que consistam em:

- a) Fixar, de forma directa ou indirecta, os preços de compra ou de venda, ou quaisquer outras condições de transacção;*
- b) Limitar ou controlar a produção, a distribuição, o desenvolvimento técnico ou os investimentos;*
- c) Repartir os mercados ou as fontes de abastecimento;*
- d) Aplicar, relativamente a parceiros comerciais, condições desiguais no caso de prestações equivalentes colocando-os, por esse facto, em desvantagem na concorrência;*

- e) *Subordinar a celebração de contratos à aceitação, por parte dos outros contraentes, de prestações suplementares que, pela sua natureza ou de acordo com os usos comerciais, não têm ligação com o objecto desses contratos.*"

TFEU, Jornal Oficial da União Europeia (2010)

A Comissão Europeia sentiu necessidade de criar um instrumento de apoio ao combate aos cartéis na medida em que estas práticas anti-concorrencais, nomeadamente os vários tipos de ações ilícitas descritas no artigo 101.º, prejudicam o bem-estar dos consumidores. Na União Europeia, não existem sanções legais para comportamentos não competitivos individuais.

O programa encoraja a denúncia por parte das empresas participantes num determinado cartel, de modo a reduzir as coimas aplicadas às empresas em questão. O regime promete uma redução da coima entre 75% a 100% à primeira empresa que coopere totalmente antes de ser iniciada a investigação. Caso a investigação esteja em curso, a redução da coima poderá ser entre 50% a 75%. O programa definia também reduções desde 10% a 50% para empresas que admitissem atividades desleais.

A análise feita neste trabalho final de mestrado tem como base um método quantitativo, ou seja, vamos estudar empiricamente a relação entre o programa de clemência, a duração dos cartéis, o tipo de indústria e a infração cometida pelas empresas do cartel e o valor médio da multa imposta pelas autoridades nos cartéis detetados.

O nosso estudo está especificamente direcionado para observar em que medida o valor médio da multa, que um participante de um cartel tem a pagar, é influenciado pela introdução do Programa de Clemência, pela duração do cartel, pelo número de empresas que constituem o cartel, pelo tipo de cartel e pelo tipo indústria em que as empresas envolvidas se encontram, entre outras variáveis que potencialmente influenciem o valor médio da multa.

Para além de analisar o valor médio da multa, queremos também perceber em que medida é que a duração do cartel é influenciada pela introdução do Programa de Clemência ou outra variável explicativa que possa ser relevante para análise de tempo de vida de um cartel, na União Europeia.

Para estudarmos as variáveis em questão, vamos utilizar modelos de regressão linear com base no método de estimação dos mínimos quadrados através do *software* econométrico STATA.

Após obtidos e analisados os resultados, iremos compará-los com a literatura existente que tem uma abordagem semelhante à utilizada neste trabalho, nomeadamente o estudo do Brenner (2005).

Brenner (2005) foca a sua análise na revelação de informação por parte dos participantes do cartel, na redução dos custos da investigação e na deteção dos cartéis. Brenner (2005) testa também a estabilidade do cartel. Tal como no nosso trabalho, o autor i) divide a sua análise em dois períodos: pré e pós introdução do programa de clemência e ii) pretende testar se o montante de multas por caso prévio à aplicação do esquema de clemência é superior ao montante de multas por caso antes da introdução do programa de clemência. Para sustentar esta hipótese, Brenner (2005) estabelece uma segunda proposta que visa testar se, após a introdução do programa de clemência, o montante de multas por caso prévio ao programa de clemência aumenta com o nível de cooperação das empresas com as autoridades. Contudo, a análise de Brenner (2005) assenta na premissa de que a informação providenciada pelas empresas participantes vai potenciar a deteção do cartel em questão. Já a nossa análise assenta na premissa de que os cartéis analisados foram efetivamente detetados. Ou seja, as 110 observações recolhidas na base de dados da Comissão Europeia, dizem respeito a 110 casos de cartéis que foram detetados e julgados pelas autoridades europeias.

Após esta introdução, o Trabalho Final de Mestrado está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo é feita uma revisão à literatura relacionada com este tema. Para além disso, vamos desenvolver as nossas hipóteses com fundamento na literatura revista. No capítulo 2, vamos descrever a base de dados e analisar as estatísticas descritivas das equações propostas com base nas hipóteses definidas previamente. No capítulo 3, vamos apresentar os resultados empíricos e fazer uma comparação com a análise de Brenner (2005). Por fim, são apresentadas as principais conclusões e contribuições deste estudo, apresentando-se ainda as principais limitações verificadas e opções de investigação futura.

Capítulo 1

Revisão de Literatura

1.1 O que é um cartel?

A colusão, com base na definição económica, ocorre quando duas ou mais empresas colaboram entre si, estipulando vários acordos desde, por exemplo, definir preços superiores de modo a que consigam obter mais lucros.

Segundo Motta (1999), os acordos anti-competitivos podem tomar várias formas desde o aumento do nível de preços para o consumidor final, acordos com produtores ou/e retalhistas, alocação de quotas entre as empresas existentes no mercado ou indústria de modo a que novas empresas tomem a decisão de não entrar no mercado em questão, consequentemente diminuindo o bem-estar social, entre outros.

De acordo com Spagnolo (2000), a colusão verifica-se quando os preços das empresas são superiores ao preço de referência competitivo. Este afirma que a colusão acontece quando as empresas definem os preços próximos dos preços de monopólio.

Estas práticas de colusão permitem às empresas envolvidas exercer poder de mercado que nunca teriam caso contrário.

Colusão explícita, tácita ou liderança de preços são várias formas de colusão. A colusão explícita verifica-se quando as empresas fazem acordos formais para manter os preços altos (fixando preços ou quantidades, partilhando mercados ou trocando informação sensível). A colusão tácita acontece quando as empresas acordam informalmente, sem qualquer comunicação, de modo a evitar a deteção por parte das autoridades reguladoras. Relativamente à última forma de colusão, a liderança de preços, esta diz respeito a empresas que tentam práticas colusivas

ao seguir preços que foram previamente definidos por uma empresa líder de mercado.

A colusão, por norma, tem vários problemas económicos associados. Os preços altos podem levar a uma redução do excedente do consumidor que por sua vez leva a ineficiência. As novas empresas podem ser encorajadas a não entrar no mercado devido à existência de barreiras à entrada criadas pelas empresas participantes nos cartéis. Os lucros ganhos pelas empresas participantes podem deixar as mesmas com falta de inovação relativamente aos produtos e estagnação de produtividade.

Vários autores, como Brenner (2005) e Spagnolo (2000), relacionam a teoria de jogos com a formação de cartéis. A teoria de jogos baseia-se no facto de que independentemente do jogo e do contexto social existir sempre uma estratégia que tem sucesso para um dos jogadores participantes, sendo esta o equilíbrio do jogo.

Aplicando a teoria de jogos ao conceito de colusão, se um mercado é competitivo, as empresas vão acabar por ter pouco lucro com preços baixos. Portanto, a formação de cartéis é uma forma de as empresas beneficiarem de lucros e preços superiores. Assim, a colusão apresenta um equilíbrio instável, pois está dependente de diversas variáveis.

Quando os preços definidos são altos, uma empresa que participe no cartel pode ter incentivos em seguir outra estratégia, isto é, para aumentar a sua quota de mercado e beneficiar de preços superiores desviar-se, praticando um preço ligeiramente inferior ao fixado e, assim, conquistar todo o mercado. No entanto, quando tal acontece num cartel, isto é, quando uma empresa se desvia do acordado previamente, todas as outras empresas vão também desviar-se, tornando o cartel instável. Contudo, com interação repetida pode ser possível sustentar um equilíbrio diferente do equilíbrio do jogo estático – de não cooperação – quando as empresas são suficientemente pacientes (Friedman,

1971) e introdução de punições ao desvio aumento os incentivos ao cumprimento do acordo (Friedman, 1971).

Para além de possíveis desvios por parte dos participantes, a lei de concorrência torna a formação de cartéis instável. Caso uma parte reporte às autoridades reguladoras, então, à partida, essa terá a punição reduzida ou até mesmo ficar isenta de, por exemplo, ter de pagar uma coima. Portanto, existe um incentivo para que alguém que reporte atividades colusivas seja o primeiro participante do cartel a fazê-lo.

Para Motta (1999) existem dois fatores determinantes para a colusão existir:

1. Os participantes têm de ser capazes de identificar que um desvio aconteceu, por exemplo, uma das empresas definir um preço mais baixo ou produzir mais quantidade de um produto do que o acordado previamente entre ambas.
2. Identificar que o desvio não é suficiente, ou seja, tem de existir uma forma de consequência caso um dos participantes se desvie do acordado desde praticar um preço muito inferior ou vender muito mais quantidade do que o que foi previamente acordado entre ambas as partes, no período após o desvio.

1.2 Estudos semelhantes

Em 1996, a Comissão Europeia definiu a primeira versão do Programa de Clemência da União Europeia. O *design* deste programa de clemência, com reduções de coima previstas em casos de cooperação com as autoridades como atrás foi descrito, cria incentivos para que as empresas não só denunciem o cartel em que operam, mas também para que entreguem provas durante a investigação quando o cartel é detetado pelas autoridades.

Para Brenner (2005), os programas de clemência têm dois propósitos:

1. A curto-prazo, facilitar a detecção dos cartéis e assim reduzir o custo de imposição legal;
2. A longo-prazo, dissuadir empresas de praticar colusão.

De acordo com Spagnolo (2000), o jogo do dilema do prisioneiro é o melhor exemplo de programa de clemência visto que este reduz as sanções para o prisioneiro que confessa as práticas ilegais, permitindo provar a participação e, conseqüentemente, castigar os seus parceiros.

Caso tal situação aconteça, o programa de clemência está a melhorar o bem-estar social através da conclusão do comportamento colusivo. Segundo Motta e Polo (2003), a cooperação por parte dos membros participantes durante a investigação das autoridades *antitrust* pode ser considerado aceitável visto que a escassez de recursos por parte das autoridades, levando a uma poupança de custos. Contudo, a longo-prazo, o impacto dos programas de clemência nas decisões das empresas à data da formação do cartel ainda está por definir.

Tal como Spagnolo (2000), Brenner (2005) afirma que os programas de clemência criam uma situação semelhante ao dilema do Prisioneiro. O dilema complementa a “mão invisível”, isto é, cada agente económico age com base no seu interesse pessoal em detrimento do interesse da sociedade no geral, o que leva a uma situação ineficiente de Pareto.

Para os EUA, Miller (2009) demonstra que o número de cartéis descobertos aumenta durante a altura da introdução da clemência e depois diminui para níveis semelhantes a momentos antes da introdução do programa. Miller (2009) analisa e afirma que o padrão é consistente com a melhoria das capacidades de detecção e dissuasão de cartéis. O autor criou um modelo que gera predições empíricas que podem ser utilizadas para avaliar a eficácia das inovações antitrust tais como os programas de clemência.

Spagnolo (2000) questiona o design atual dos programas de clemência, os esquemas de sanções reduzidas que encorajam as empresas envolvidas em cartéis a reportar e cooperar com as autoridades *antitrust*. Spagnolo (2000) define duas características da lei de concorrência:

1. O tamanho da sanção expectável contra as empresas participantes no cartel, que é demasiado pequeno para deter cartéis dados os recursos disponíveis para a investigação por parte da autoridade *antitrust*.
2. O design atual dos programas de clemência, as modificações da lei *antitrust* que permite, tanto nos EUA¹ como na EU, a redução de sanções contra empresas que decidem reportar a informação à autoridade *antitrust*.

A primeira característica certifica que as empresas estão disponíveis para participar na colusão caso encontrem uma forma de disciplinarem a tendência para cada um enganar. A segunda característica dá-nos uma ameaça necessária para disciplinar o acordo colusivo numa interação única, ou seja, permite que se uma empresa se desviar unilateralmente do acordo, as restantes empresas vão puni-la ao reportar informação relativamente ao acordo inicial à autoridade *antitrust*.

Spagnolo (2000) segue a teoria económica do oligopólio de Cournot, ou seja, o *payoff* de um jogador que mantém a estratégia acordada é uma função da variável estratégica (quantidade) definida por um jogador que se desvia unilateralmente. O jogador que se desvia pode assim escolher restringir o *output* para deixar lucros suficientes a jogadores, neste caso, empresas que não se desviem de modo a que estas não reportem o desvio às autoridades *antitrust*. Nesta situação, os

¹ Em 1993, o Departamento de Justiça dos Estados Unidos da América desenvolveu um novo programa de clemência, de forma a desequilibrar cartéis existentes e deter a formação de novos cartéis. Este programa tem como base a colaboração de participantes do cartel no início da investigação. O programa de clemência garante amnistia total de processo federal à primeira empresa de cada cartel que decida colaborar com as autoridades reguladoras com uma limitação. A limitação prende-se com o facto de que a primeira empresa participante que decide colaborar com as autoridades apenas tem imunidade caso não esteja a decorrer uma investigação federal sobre o seu cartel. O programa também oferece reduções de pena a participantes que confessam atividades desleais no decorrer da investigação.

programas de clemência fazem com que a colusão lucrativa seja suportável desde que existam externalidades negativas.

Uma externalidade negativa é um custo que um agente económico sofre devido a ações provocadas por outros agentes económicos.

Estas externalidades podem fortalecer o efeito dos programas de clemência ao aumentar o incentivo das empresas que não se desviam a reportar caso uma empresa se desvie unilateralmente da estratégia colusiva acordada. Spagnolo (2000) afirma que programas de clemência moderados, tal como os da UE e EUA, apenas reduzem ou eliminam sanções para empresas que reportam espontaneamente às autoridades *antitrust* quando não existe nenhuma investigação a decorrer, ou quando não têm nenhum efeito em acordos colusivos a longo-prazo.

Marvão e Spagnolo (2014) avaliam empiricamente se as políticas de clemência implementadas estão a ser administradas de forma a que seja mais provável aumentar o bem-estar social, ou seja, diminuir a formação de cartéis, ou de forma a que seja mais provável diminuir o bem-estar social bem como um aumento do número de cartéis encerrados com sucesso. Para os autores, o efeito mais relevante dos programas de clemência é a deteção, o que leva à diminuição no número de cartéis presentes na sociedade. Contudo, este efeito é astucioso, pois apenas os cartéis detetados são tipicamente observados.

Spagnolo (2003) identifica três razões para a estabilidade dos cartéis ser inferior quando enfrentam um programa de clemência:

1. Alteração do rácio custo/benefício de colusão visto que o desvio e consequente reporte diminui os custos e aumenta os benefícios mais do que um programa de clemência.
2. Considerando punições à la Abreu (1998), a punição a participantes que já se tenham desviado mais do que uma vez é menos eficaz com a possibilidade de imunidade.

3. De acordo com Harsanyi e Selten (1988), o risco perceptível de um acordo colusivo é superior para empresas que enfrentam programas de clemência.

Spagnolo (2000) compara dois tipos de programas de clemência: o moderado e o corajoso. O programa de clemência moderado apenas reduz ou elimina as sanções a agentes que auto reportaram o cartel. Spagnolo (2000) afirma que este tipo de programas tem um efeito de dissuasão reduzido a longo-prazo, na medida em que, caso as relações entre os agentes participantes do cartel forem formadas antes do programa de clemência, é possível que os participantes que denunciem o cartel tenham ganhos suficientes esperados que compensam a probabilidade de serem apanhados pelas autoridades e sancionados devidamente. Logo, o auto reporte em regime de programa de clemência provoca apenas uma perda do ganho esperado da relação prévia com os parceiros do cartel. O programa de clemência corajoso/audaz permite aos agentes que reportam informação sensível e relevante sobre a organização criminal sejam recompensados.

Para Spagnolo (2000), o programa de clemência ótimo para participantes que não sejam detetados permite o aumento da percentagem de redução das multas sem afetar negativamente a detenção do cartel. A primeira proposição de Spagnolo declara que se os programas são moderados no sentido de apenas reduzirem ou eliminarem sanções a participantes que se auto reportaram, então estes não podem afetar os acordos colusivos. Isto é, se um acordo colusivo foi definido previamente aquando a introdução do programa de clemência, tal significa que o lucro esperado da colusão era positivo.

De acordo com o autor, as empresas que participam no cartel que reportam informação sensível e relevante quando estas não estão em investigação deveriam receber uma recompensa substancial, o que iria resultar num aumento

da eficácia em termos do número de empresas a reportar bem como no efeito de dissuasão do programa.

Para Brenner (2005), após a introdução de um programa de clemência, recolher provas é uma atividade menos custosa para as autoridades e os casos são mais completos e solidamente documentados.

Levenstein e Suslow (2012) preocupam-se em estabelecer uma relação entre os ciclos de negócio e a formação dos cartéis. As autoras estabeleceram uma amostra contemporânea de cartéis internacionais processados pelo Departamento de Justiça dos Estados Unidos ou pela Comissão Europeia. As autoras concluíram após a sua análise que, entre 1857 e 1950, a maioria dos cartéis eram formados em períodos de recessão. Contudo, em estudos mais recentes, verifica-se que a percentagem de formação de cartéis em períodos recessivos tem vindo a diminuir sendo que, no fim de 2011, apenas 11% dos cartéis eram formados nos períodos de recessão.

As autoras afirmam que a formação de cartéis acontece principalmente devido aos preços em queda de bens e serviços em específico, mas que não têm de estar relacionados com queda nos preços gerais da atividade económica.

Levenstein e Suslow (2012) defendem que para além de preços combinados, os cartéis acordam também níveis de produção ou ações/partilha de mercado. Para as autoras, 80% dos cartéis internacionais recorrem à alocação do mercado geograficamente, mas também a consumidores específicos. Como tal, a deteção e punição, à escala nacional e/ou internacional, torna-se cada vez mais complexa o que exige coordenação por parte das autoridades internacionais de concorrência.

Para além do acordo feito entre os participantes, estes têm três tipos de comportamentos para assegurar que todos os membros respeitam o acordo. Entre eles, potenciam e melhoram a informação que as empresas têm umas acerca

das outras e do mercado; compensam um membro quando as vendas assignadas à empresa variam devido a fatores externos como flutuações na procura; e, por fim, punem as empresas quando estas violam o acordo.

Motta e Polo (2003), com base num modelo dinâmico, demonstram que um programa que se restrinja o auto reporte espontâneo antes do início de uma investigação não pode reduzir os incentivos de formar ou fazer parte de um cartel.

No modelo dos autores, um cartel que é estável e não está presente em programas de clemência tem de ser estável mesmo que se estivesse sob investigação, num programa de clemência, visto que as empresas participantes não têm incentivos para reportar qualquer atividade desleal antes e depois do início de uma investigação.

No entanto, os programas de clemência podem desenvolver incentivos para a colusão após a investigação devido à redução expectável de multas.

Spagnolo (2003) tem por base um modelo dinâmico onde estuda vários casos de cartéis, os programas de clemência ótimos e os potenciais efeitos de detenção com programas que não sejam ótimos. Ao contrário de Motta e Polo (2003), o autor assume que se uma indústria é investigada, é possível que pelo menos um cartel seja detetado.

Capítulo 2

Metodologia

2.1 Questão de Investigação

No presente Trabalho Final de Mestrado, o principal objetivo é compreender se, de facto, existe alguma relação entre a introdução do programa de clemência e o valor médio da multa e a duração do cartel, na União Europeia.

O programa de clemência incentiva a revelar informação sobre as atividades criminais, no sentido em que as autoridades estão melhor informadas sobre a conduta (e, em certos casos, a própria existência) do cartel comparativamente com a situação em que este programa não existia.

Para a construção da base de dados consideramos três principais tipos práticas anticoncorrenciais seguidas pelas empresas participantes no cartel: (i) fixação de preços; (ii) a partilha de mercado e (iii) troca de informação.

A prática de fixação de preços ocorre quando várias empresas fazem acordos sobre os preços em vez de concorrerem no mercado. Esta prática verifica-se através da manutenção e controlo dos preços de um certo produto por parte das empresas do cartel. Estes acordos podem ter diferentes âmbitos, tais como, fixar preços para bens ou serviços, estabelecer um preço mínimo, descontos ou um crédito específico.

A prática de partilha de mercados pode ser observada em várias formas, tais como a alocação de clientes por área geográfica, acordos para não expandir para um certo mercado ou localização, produção de bens ou serviços do concorrente, concorrência com clientes específicos, entre outras. A partilha de mercados restringe a concorrência e, na maioria das vezes, reduz a qualidade do produto para o consumidor.

Por fim, a prática da troca de informações diz respeito à partilha de informação sensível entre as empresas, informação essa que pode dizer respeito aos clientes, aos mercados estratégicos, aos processos específicos e inerentes à empresa, entre outros. Esta troca de informação oferece uma vantagem competitiva ao recetor da informação. Este tipo de cartel é prejudicial à entrada de novas empresas, normalmente pequenas, no mercado.

Como referido previamente na literatura, a Comissão Europeia definiu a primeira versão do programa de clemência em 1996. Logo, de modo a poder analisar e estimar o efeito do programa de clemência nos cartéis, a variável utilizada para o programa de clemência permite dividir a análise em dois períodos: pré-1996 e pós-1996.

2.2 Descrição da Base de Dados

A base de dados compila informação sobre 110 cartéis processados pela Comissão Europeia (CE) entre 1971 e 2012. Os dados foram recolhidos através de publicações e comunicados à imprensa, disponíveis na plataforma online da CE. O tipo de observação é *cross section*, isto é, as observações contempladas na base de dados dizem respeito a cada caso de cartel que foi descoberto entre 1971 e 2012.

A informação está dividida por caso (*Case ID*), o que significa que cada caso é referente a um cartel que corresponde à observação i ($i = 1, \dots, 110$) da amostra. Cada cartel pode ter várias empresas, portanto, esta variável está identificada como “número de empresas”, e diz-nos quantas empresas fazem parte do cartel em questão.

A variável “ano da última decisão” diz respeito ao ano em que foi tomada a última decisão sobre o cartel em análise. A variável “tempo entre o fim do cartel e a decisão final” diz respeito ao intervalo de tempo, em meses, entre o momento

em que o cartel cessou as atividades ilegais e o momento em que foi tomada a última decisão no processo.

Para cada observação i existe informação sobre o início e o fim do cartel e, por consequência, foi criada a variável “duração de cada cartel” que nos dá o número de meses que o cartel esteve a operar até ser detetado.

A variável “multa média sem redução” diz respeito à coima que cada cartel teve de pagar às autoridades sem qualquer tipo de redução. Contudo, como já foi mencionado, as autoridades podem recompensar os participantes que decidam reportar o cartel em questão, o que pode levar a reduções da multa ou até mesmo perdão total. Com a informação obtida sobre a percentagem da redução da multa, é possível calcular o valor médio que as empresas participantes no cartel vão ter de pagar, sendo, assim, possível criar a variável “multa média com redução”.

Com os dados obtidos da CE, é possível identificar, para cada caso, se alguma empresa foi totalmente perdoada da sua dívida. Com esta informação, criou-se a variável binária que toma o valor 1 se alguma empresa foi perdoada a 100% da sua dívida. Se a empresa participante foi perdoada a 100% poderá significar que existiu cooperação entre esta empresa e as autoridades.

Para além das variáveis acima mencionadas, foi possível obter informação sobre qual foi o artigo violado pelo cartel. De acordo com a base de dados definida, o artigo violado mais comum é o artigo 101.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE), previamente artigo 81º. Este artigo proíbe todos os acordos, decisões ou práticas que possam afetar os Estados-membros, em particular, que direta ou indiretamente fixem preços de venda ou compra, limitem ou controlem produção, mercados, desenvolvimento técnico ou investimento, partilha de mercado ou fontes de oferta (fornecedores), apliquem condições diferentes a transações equivalentes com parceiros de troca e, assim, deixá-los em desvantagem competitiva.

O Código de Atividade Económica (CAE) dá-nos informação sobre a indústria em que o cartel opera. O CAE é um sistema de organização do Instituto Nacional de Estatística, que classifica as atividades exercidas pelas empresas. Na amostra, conseguimos observar oito códigos diferentes, o que significa que os cartéis operam em várias indústrias, tais como:

A: Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca;

C: Indústrias transformadoras;

D: Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio;

E: Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento gestão de resíduos e despoluição;

G: Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos;

H: Transportes e armazenagem;

K: Atividades financeiras e de seguros;

R: Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas.

Com base na informação sobre o CAE foram criadas variáveis binárias que permitem identificar a indústria em que os cartéis se encontravam a operar.

Para cada caso de cartel é também possível criar 3 variáveis binárias que identificam as práticas anticoncorrencias seguidas pelas empresas do cartel, isto é, se as empresas fixaram os preços, partilharam o mercado e/ou trocaram informação.

2.3 Análise das Estatísticas Descritivas

A Tabela 1 apresenta um sumário dos dados recolhidos. Durante o período prévio à introdução do programa de clemência, a amostra indica que existiram 17 cartéis que pagaram, no total, 201 milhões de euros de multa sem qualquer tipo de redução. Neste período de tempo, visto ainda não existir qualquer redução abrigada de clemência, assumimos que qualquer redução que tenha existido prende-se com o facto de um ou vários participantes se terem retaliado contra o cartel e tenham providenciado informação relevante às autoridades, o que levou a uma redução ou perdão total da dívida. Então, para estes 17 casos, verificou-se que existiu uma redução total da multa em cerca de 45 milhões de euros. Para uma das empresas que se tenha retaliado, foi providenciado o perdão total da sua dívida.

Tabela 1 - Sumário dos dados recolhidos

	pré-1996	pós-1996
Número de casos	17	93
Valor total das multas (sem redução)	201 775 073,45€	6 127 017 646,98€
Valor total da redução das multas	45 415 949,64€	1 175 511 068,62€
Valor da multa sem redução por caso	11 869 121,97€	65 881 910,18€
Valor da redução da multa por caso	2 671 526,45€	12 639 903,96€
Número médio de empresas envolvidas	6	6
Número médio de empresas que tiveram perdão total	1	84
Duração média do cartel (meses)	17	19

A Tabela 2 providencia um sumário das estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para a questão de investigação.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas

Variáveis	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Máx
Duração do cartel, em meses	84,982	60	66,3495	0	336
Tipo de indústria					
A	0,182	0	0,1342	0	1
C	0,782	1	0,4149	0	1
D	0,018	0	0,1342	0	1
E	0,009	0	0,0953	0	1
G	0,036	0	0,1881	0	1
H	0,082	0	0,2753	0	1
K	0,045	0	0,2093	0	1
R	0,009	0	0,0953	0	1
Multa com redução	46 435 142,75€	23 833 500,00€	74050810,42	1 000,00€	553 000 000,00€
Empresas envolvidas	5,936	5	3,5252	1	17
Empresas perdoadas	0,691	1	0,7511	0	5
Tipo de infração					
Fixação de preços	0,845	1	0,3631	0	1
Partilha de mercado	0,709	1	0,4563	0	1
Troca de informação	0,345	0	0,4777	0	1

*As estatísticas apresentadas foram obtidas de 110 observações.

Durante o período após a introdução do programa, a amostra corresponde a 93 observações com um valor total da multa de 6 biliões de euros, sem qualquer tipo de redução. Comparativamente, o valor total da redução da multa foi de 1.175 biliões de euros.

De modo a quantificar o auto reporte e a cooperação com as autoridades para esta análise, considerámos que caso alguma empresa tenha tido a sua dívida completamente perdoadada, isto é, não tenha sido aplicado nenhum valor de

coima, então isto quer dizer que a empresa em questão cooperou com as autoridades e, com base na informação fornecida, a participante ficou ao abrigo da política de clemência.

Após a introdução do programa de clemência, é possível observar o efeito da cooperação na redução e perdão total da dívida. Sendo que, após 1996, o perdão total da dívida foi oferecido a 84 empresas.

Relativamente ao tipo de infração, as empresas encontram-se num cartel explícito quando fazem um acordo de fixação de preços ou fixação de quantidades, quando partilham o mercado, quando trocam informações ou manipulam propostas com o objetivo de aumentar o preço de mercado. De um total de 110 observações, o tipo de infração mais frequente, com 94 observações, diz respeito à fixação de preços. Em relação à partilha de mercado, conseguimos observar 78 casos de infração. E quanto à infração que diz respeito à troca de informação sensível de clientes, fornecedores, entre outros, só surgem 38 observações. É importante salientar que, embora existam vários casos em que apenas um tipo claro de infração foi implementado, a maioria dos cartéis operou com uma mistura de dois ou mais tipos diferentes de infração.

Em relação à duração dos cartéis observados, deparámo-nos com um máximo de 28 anos e um mínimo de 0 meses. O caso do cartel² com a menor duração, com base na nossa análise, diz respeito ao caso 37750, da Comissão Europeia, onde esta organização foi julgada apenas com um único acordo realizado pelas partes envolvidas.

A variável duração é também crucial para analisar a eficácia da introdução do programa de clemência, na medida em que queremos perceber se realmente a introdução deste programa tem uma influência negativa nesta variável, isto é, com a introdução do programa a duração dos cartéis diminuiu ou não?

² http://ec.europa.eu/competition/antitrust/cases/dec_docs/37750/37750_87_1.pdf

No que diz respeito ao número de empresas que fazem parte do cartel, no período prévio à introdução do programa de clemência, verificámos que o número máximo de empresas é de 15 participantes e o número mínimo é de apenas uma empresa. No período após a introdução da clemência, o número máximo é de 17 empresas e o número mínimo é de 2 empresas.

Tabela 3 - Sumário dos dados recolhidos sobre o número de cartéis por indústria

Código CAE	Setor	pré-1996	pós-1996
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca		2
C	Indústrias transformadoras	12	74
D	Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio		2
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento gestão de resíduos e despoluição		1
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos		4
H	Transporte e armazenamento	5	4
K	Atividades financeiras e de seguros		5
R	Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas		1

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos cartéis pelas diferentes indústrias, entre 1971 e 2012. No período prévio à introdução do programa de clemência, os casos detetados fazem parte das secções C e H. Estas secções dizem respeito ao setor industrial e de transporte e armazenamento, respetivamente. Os casos detetados fazem parte de mercados onde os produtos apresentam um nível de diferenciação baixo tal como os setores industrial e de transporte.

No período após a aplicação do programa, os casos detetados fazem parte das secções A (agricultura, silvicultura e pesca), C (indústria), D (eletricidade), E (abastecimento de água), G (comércio), H (transporte e armazenamento), K (atividades financeiras) e R (artes, entretenimento e recreação). A indústria com o maior número de casos detetados, com 74 observações, diz respeito ao setor industrial. A indústria com o menor número de casos detetados, com apenas 1 observação, diz respeito às artes, entretenimento e recreação.

2.4 Modelo Econométrico

Este subcapítulo tem como intuito descrever os modelos econométricos definidos para que, após analisarmos os resultados obtidos, seja possível responder às questões de investigação. Nesta secção vamos também definir as relações estabelecidas entre as variáveis dos modelos.

De modo a analisar as questões definidas procederemos à estimação econométrica de dados *cross section* recolhidos para 110 casos de cartéis processados pela Comissão Europeia, entre 1971 e 2012.

De seguida apresentamos os modelos de regressão linear múltipla e as variáveis dependentes e independentes que os constituem, assim como as hipóteses e questões a que se pretende responder com estes modelos.

O modelo de regressão linear múltiplo utilizado para responder à questão “A introdução do programa de clemência tem alguma relação com o valor médio da multa?” e analisar eventuais efeitos provocados por outras variáveis, tais como a duração do cartel, o tipo de indústria e o tipo de infração cometida pelo cartel em questão, pode ser escrito da seguinte forma:

$$\ln M_i = \beta_0 + \beta_1 PC_i + \beta_2 DC_i + \beta_3 NE_i + \beta_4 IND_i + \beta_5 FP_i + \beta_6 PM_i + \beta_7 TI_i + \varepsilon_i,$$

onde $\ln M_i$ representa o valor médio da multa imposta pela Comissão Europeia no caso i antes de 1996. Esta variável diz respeito aos casos de cartel que surgiram no período prévio à introdução do programa de clemência, ou seja, os dados utilizados são referentes até 1995. PC_i é uma variável binária que indica se o caso i foi sujeito ao programa de clemência ou não. DC_i é a duração oficial do cartel, em meses. NE_i é o número de empresas que participaram no cartel i . IND_i é uma variável binária que nos indica a indústria em que o cartel i operou. FP_i é uma variável binária que nos indica se as empresas no cartel i fixaram preços. PM_i é uma variável binária que nos indica se as empresas do cartel i partilharam o mercado. TI_i é uma variável binária que nos indica se as empresas do cartel i , trocaram informação. β_j são os parâmetros desconhecidos do modelo que vão ser estimados. ε_i é o erro não observável, isto é, este parâmetro representa a parte da variável dependente por explicar.

O primeiro modelo vai testar a **hipótese 1**. Esta hipótese vai testar se o valor médio da multa tem uma relação negativa com a introdução do programa de clemência. A variável programa de clemência é uma variável *dummy*, que toma valores 0 ou 1. Este tipo de variável é utilizado para incorporar variáveis explicativas qualitativas num modelo de regressão. A variável toma o valor 1 quando existe o programa de clemência e 0 caso contrário.

H1: Quando existe o programa de clemência o valor médio da multa diminui, caso contrário, o valor médio da multa aumenta.

Nesta hipótese assumimos que, quando a variável toma valor 1, então, estamos no período após a introdução do programa de clemência, isto é, após 1996 inclusive. Caso contrário, estamos no período até 1995, ou seja, previamente à introdução do programa de clemência.

A hipótese em questão tem como objetivo testar o impacto das variáveis explicativas (programa de clemência, a duração do cartel, o tipo de indústria e o número de empresas) na variável dependente, a multa sem redução. Com este modelo é possível desenvolver uma distinção entre dois períodos, prévio e após a introdução da política. Deste modo, é possível quantificar o efeito do programa de clemência nas organizações.

Assim, de forma a solidificar o estudo relativamente à variável do programa de clemência, considerámos relevante adicionar um segundo modelo de regressão linear múltiplo, onde o objetivo é testar a relação entre a multa média, após as reduções providenciadas pela política, com a presença da política, ou seja, após 1996. Este modelo pode ser escrito pela seguinte equação:

$$\ln MR_i = \beta_0 + \beta_1 PC_i + \beta_2 DC_i + \beta_3 NE_i + \beta_4 IND_i + \beta_5 FP_i + \beta_6 PM_i + \beta_7 TI_i + \beta_8 COOP_i + \varepsilon_i,$$

onde $\ln MR_i$ representa o valor médio da multa após a dedução dos descontos derivados da clemência e $COOP_i$ é uma variável binária que nos indica se houve cooperação com as autoridades por parte das empresas envolvidas no cartel. Esta variável é medida através do perdão total da dívida. Caso pelo menos uma empresa tenha sido perdoada da multa a pagar, então considerámos que existiu cooperação entre o participante e as autoridades.

O segundo modelo vai testar a **hipótese 2**. Esta hipótese vai verificar se o valor médio da multa após a dedução das reduções do programa por caso tem uma relação negativa com o programa de clemência.

H2: Quando existe programa de clemência, o valor médio da multa com reduções diminui.

Espera-se que o valor médio da multa com reduções diminua com o programa, pois, caso não existisse programa de clemência, o seu valor seria superior pois as deduções feitas seriam menores ou até mesmo inexistentes. Esta hipótese analisa o impacto das mesmas variáveis explicativas apresentadas anteriormente, adicionando a variável explicativa cooperação ao modelo. Desta forma, o principal objetivo desta análise é testar o impacto que estas variáveis explicativas têm no valor médio da multa, com ou sem redução.

Para além do efeito que o programa de clemência tem no valor médio da multa, com e sem redução, propomos também testar o impacto da relação entre esta e a duração do cartel utilizando a seguinte equação (modelo 3):

$$DC_i = \beta_0 + \beta_1 PC_i + \beta_2 NE_i + \beta_3 IND_i + \beta_4 FP_i + \beta_5 PM_i + \beta_6 TI_i + \beta_7 COOP_i + \varepsilon_i,$$

O terceiro modelo vai testar a **hipótese 3**. Esta hipótese vai testar se a duração do cartel tem uma relação negativa com a introdução do programa de clemência.

H3: Quando existe programa de clemência, a duração do cartel tende a ser inferior.

A presente hipótese tem como âmbito testar o impacto das variáveis explicativas na duração do cartel.

Para além das hipóteses mencionadas acima, iremos testar uma quarta hipótese, com base nas estatísticas descritivas. A **hipótese 4** vai testar se o número de casos tem uma relação positiva após a introdução do programa de clemência, a partir de 1996.

H4: A partir de 1996, com a introdução da clemência da Comissão Europeia, o número de casos identificados aumentou.

Os modelos de regressão linear múltipla definidos foram estimados com o método de mínimos quadrados (OLS) que consiste em minimizar a soma dos quadrados dos resíduos obtidos pela diferença entre valores observados e valores preditos. Os estimadores OLS obtidos derivam da abordagem de distância mínima, em que é utilizado um critério específico de distância. Este método define as estimativas dos coeficientes que minimizam a soma dos quadrados dos resíduos. O estimador OLS tem como propriedades: linearidade,³ centridade,⁴ eficiência,⁵ consistência e normalidade.

Para a obtenção dos resultados de estimação dos modelos de regressão linear definidos utilizou-se o *software* econométrico STATA.

Os modelos de regressão linear múltipla que temos vindo a desenvolver até ao momento assentam num conjunto de pressupostos: as hipóteses clássicas. Estas referem-nos nomeadamente que:

1. Os modelos estão bem especificados (é verdadeiro, é linear, sendo todas as variáveis explicativas significativas);
2. Exogeneidade $E(\varepsilon_i | X_i) = 0$, isto é, o termo erro observável não pode estar correlacionado com nenhuma variável explicativa do modelo.
3. Homoscedasticidade ($\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$);
4. Ausência de correlação $\text{Cov}(\varepsilon_i; \varepsilon_j) = 0$ para todo $i \neq j$;
5. As variáveis explicativas são tratadas como determinísticas (valores fixos);
6. Ausência de multicolineariedade: a característica da matriz das variáveis explicativas é tal que $k < n$ (as colunas da matriz da variável explicativa são linearmente independentes).

³ Os coeficientes β são lineares na variável explicada.

⁴ O estimador OLS é centrado se o valor esperado do estimador OLS $\hat{\beta}$ for igual a β .

⁵ Satisfeitas todas as hipóteses clássicas, os estimadores OLS são, na classe dos estimadores centrados e lineares, os mais eficientes, isto é, os estimadores de variância mínima.

Desta forma, se algum destes pressupostos for violado, a análise dos resultados de estimação levada a cabo poderá ser posta em causa. Assim sendo, aquilo que nos propomos a fazer é proceder à verificação de alguns destes pressupostos para que em caso da sua violação possamos corrigir a análise desenvolvida.

Caso o estimador OLS não cumpra as hipóteses clássicas, existem outros modelos que tentam resolver esses pressupostos que estão a ser violados, como é o caso do modelo da Máxima Verosimilhança e o método de Variáveis Instrumentais. O modelo Máxima Verosimilhança tem como pressuposto que os erros devem ser independentes, normalmente distribuídos, com valor esperado nulo e variância constante.⁶ O método de Variáveis Instrumentais tenta resolver o problema da endogeneidade na medida em que consiste num método de estimação que não requer as propriedades do método OLS, a eficiência e consistência. Contudo, requer que sejam recolhidas novas variáveis, denotadas de instrumentos. Estas novas variáveis são auxiliares no sentido em que não vão ser incluídas no modelo como variáveis independentes. Estas variáveis não podem ser correlacionadas com o termo erro, têm de ser correlacionadas linearmente o suficiente com as variáveis independentes incluídas no modelo e não podem exibir sinais de multicolinearidade.

⁶ Homoscedasticidade.

Capítulo 3

Resultados Empíricos e Discussão

Nesta secção vamos analisar os resultados empíricos provenientes da estimação por OLS dos modelos de regressão linear apresentados.

Os modelos de regressão linear 1, 2 e 3 são usados para testar as hipóteses 1, 2 e 3 acima mencionadas. Estas hipóteses têm como objetivo testar o impacto das variáveis independentes na multa média, com e sem redução, e na duração do cartel.

A hipótese 4 diz respeito à relação entre o número de casos existentes e a introdução do programa de clemência na Comissão Europeia. Esta hipótese será analisada com base nas estatísticas descritivas.

Após introduzir os dados referentes a todas as variáveis, produzidos na base de dados, no *software* STATA, procedeu-se á estimação dos modelos propostos no capítulo anterior. A partir da estimação, é possível obter as estimativas dos coeficientes associados às variáveis explicativas dos modelos.

3.1 A multa média, com e sem redução, e a introdução do programa de clemência

A estimação do modelo 1 tenta dar resposta à hipótese 1 definida. Este modelo relaciona a multa média de um cartel com a introdução do programa de clemência. Para além do programa de clemência, este modelo é composto também pelas variáveis duração do cartel, em meses, o número de empresas envolvidas, o tipo de indústria e o tipo de cartel. Estas variáveis são também determinantes para o montante médio da multa.

O modelo 2 diz respeito à hipótese 2. Este modelo faz a ligação entre o programa de clemência e a redução na multa. Para tal, adicionámos a variável

cooperação, que nos indica se realmente houve cooperação entre um ou mais participantes do cartel com as autoridades. Validámos esta variável através da indicação se houve ou não perdão total da dívida a uma ou mais empresas que cooperaram, com base nos dados recolhidos dos cartéis detetados pelas autoridades.

Na tabela 4, são apresentadas as estimativas dos coeficientes para os modelos 1 e 2, bem como os *p-values*⁷ e erros padrão.

⁷ Probabilidade de significância.

Tabela 4 - Resultados de estimação dos Modelos 1 e 2

Variáveis	Modelo (1)	Modelo (2)
PC	1.3308***	1.0190**
	(0.4064)	(0.4677)
DC	0.0017	0.0014
	(0.0025)	(0.0025)
NE	0.0347	0.0273
	(0.0480)	(0.0476)
DCAEA	-0.4054	-0.2828
	(1.9062)	(1.8690)
DCAEC	-0.3786	-0.1552
	(1.5946)	(1.5664)
DCAED	1.1702	1.5150
	(2.0208)	(1.9847)
DCAEH	-1.8517	-1.6002
	(1.6830)	(1.6528)
DCAEG	-1.4139	-1.0638
	(1.7518)	(1.7321)
DCAEK	0.4098	0.8231
	(1.7405)	(1.7156)
DCAER	-0.3151	-0.3454
	(2.2361)	(2.1934)
Fixação de Preços	0.2239	0.2180
	(0.4447)	(0.4360)
Partilha de Mercado	0.1992	0.2288
	(0.3670)	(0.3655)
Troca de Informação	0.4771	0.4637
	(0.3389)	(0.3330)
DCOOP		0.3732
		(0.3937)
R²	0.3025	0.3063
F-Test	3.20***	3.00***

a) os resultados de estimação baseiam-se em 110 observações. Desvios-padrão entre parêntesis. *** representa p-values<0.01, ** representa p-values<0.05, e * representa p-values<0.10. DCAEE foi omitida por causa da multicolineariedade.

Relativamente ao primeiro modelo, onde testámos a relação entre a multa média que os participantes do cartel i têm de pagar às autoridades reguladoras e a introdução do Programa de Clemência, conseguimos verificar, com base na Tabela 4, que o valor do seu coeficiente é superior a zero. De facto, o coeficiente da variável binária PC toma o valor de 1.3308. Este coeficiente de estimação, dado por β_1 no modelo, representa a alteração na multa média sem redução, em euros, quando existe programa de clemência comparado com o caso em que não existe

programa de clemência, mantendo as outras variáveis constantes. Logo, estima-se que, em média, quando existe Programa de Clemência a multa média seja $e^{1,3308}$ € (cerca de 3,78 €) superior ao caso em que não existe programa, mantendo as restantes variáveis constantes.

As restantes variáveis explicativas não são significativas para explicar a multa média daí não analisarmos as estimativas obtidas para os seus coeficientes.

O *overall F-Test* avalia se globalmente as variáveis explicativas são significativas para explicar a variável dependente. Analisando o *p-value* do *F-Test* concluímos pela rejeição da hipótese nula, isto é, as variáveis explicativas utilizadas são, no seu conjunto, relevantes para explicar a variável dependente.

O R^2 providencia uma estimativa da relação entre o modelo e a variável explicada. Contudo, não é possível obter uma hipótese de teste formal para esta relação com o coeficiente de determinação. No que diz respeito à medida de qualidade do ajustamento do modelo, o R^2 , este é de 30.25%, ou seja, 30.25% da variação total do valor da multa média sem redução em torno da sua média é explicada pelas variáveis explicativas do modelo, tais como a introdução do programa de clemência e o número de empresas participantes no cartel, por exemplo.

Relativamente aos resultados de estimação do segundo modelo, onde testámos a relação entre a multa média com redução que os participantes do cartel i têm de pagar às autoridades de anti-concorrência e a introdução do Programa de Clemência, conseguimos verificar, com base na Tabela 4, que o valor do seu coeficiente é superior a zero. O coeficiente da variável binária toma o valor de 1.0190. Logo, estima-se que, em média, quando existe Programa de Clemência a multa média com redução seja $e^{1,0190}$ € (cerca de 2,77€) superior ao caso em que não existe programa, mantendo as restantes variáveis constantes.

O coeficiente de determinação (R^2) denota a melhoria proporcional na previsão do modelo de regressão comparado com o modelo da média.⁸ Por esta razão, apenas podemos comparar o coeficiente de determinação de modelos que tenham a mesma variável dependente. Globalmente as variáveis explicativas utilizadas são significativas para explicar a variável dependente.

Visto o modelo conter dados *cross section*, a nossa estimação pode apresentar problemas de heteroscedasticidade. Uma consequência da existência de heteroscedasticidade é que o erro-padrão *standard* OLS passa a estar incorreto. Uma forma de corrigir é estimar o modelo com erros-padrão robustos.

A Tabela 5 apresenta os resultados da estimação dos modelos 1 e 2 com os erros-padrão corrigidos.

⁸ O modelo da média é um modelo sem variáveis explicativas, que usa a média da variável dependente como previsão. Este modelo apenas inclui uma constante e o termo erro.

Tabela 5 - Resultados de estimação dos Modelos 1 e 2 com erros-padrão robustos

Variáveis	Modelo (1)	Modelo (2)
PC	1.3321***	1.0200***
	(0.3924)	(0.4237)
DC	0.0016	0.0013
	(0.0026)	(0.0025)
NE	0.0349	0.0275
	(0.0562)	(0.0553)
DCAEA	-0.4051	-0.2825
	(0.6217)	(0.4724)
DCAEC	-0.3776	-0.1540
	(0.3593)	(0.3573)
DCAED	1.1756	1.5205
	(1.6326)	(1.7054)
DCAEH	-1.8510	-1.5994
	(1.2024)	(1.1839)
DCAEG	-1.4132***	-1.0628***
	(0.4951)	(0.4609)
DCAEK	0.4597	0.8222
	(0.5374)	(0.5218)
DCAER	-0.3139	-0.3444
	(0.3563)	(0.3540)
Fixação de Preços	0.2246	0.2187
	(0.5102)	(0.5199)
Partilha de Mercado	0.2003	0.2299
	(0.3738)	(0.3634)
Troca de Informação	0.4776	0.4642
	(0.3002)	(0.2983)
DCOOP		0.3737
		(0.3493)
R ²	0.3023	0.3062

a) Os resultados baseiam-se em de 110 observações. DCAEE foi omitida por causa da multicolineariedade. Desvios-padrão robustos entre parêntesis.

Com a correcção do problema de heteroscedasticidade, apenas as variáveis “programa de clemência” e “tipo de indústria”, mais especificamente, a indústria G, são significativas.

Isto é, estima-se que, em média, quando o cartel opera na indústria de comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, a multa média sem e com redução seja, respetivamente, $e^{-1,4132}$ € (cerca de 0.24 €)

e $e^{-1.0628}$ € (cerca de 0.35 €) superior ao caso em que o cartel opera noutra indústria, mantendo as restantes variáveis constantes.

3.2 A duração do cartel e a introdução do programa de clemência

O modelo 3 diz respeito à hipótese 3. Este modelo ambiciona testar a relação entre a duração do cartel com a introdução do programa de clemência, o número de empresas envolvidas, tipo de indústria e o tipo de infração cometida pelo cartel.

Na Tabela 6, é apresentada a estimativa dos coeficientes para o modelo 3, bem como o *p-value* e o erro-padrão.

Tabela 6 - Resultados de estimação do Modelo 3

Variáveis	Modelo (3)
PC	2.6334
	(1.6449)
NE	0.3704**
	(0.1652)
DCAEA	0.5556
	(6.6343)
DCAEC	3.0562
	(5.5481)
DCAED	12.9556
	(6.9098)
DCAEG	2.5970
	(6.1421)
DCAEH	2.4206
	(5.8614)
DCAEK	-1.5754
	(6.0884)
DCAER	5.8120
	(7.7805)
Fixação de Preços	1.1544
	(1.5401)
Partilha de Mercado	1.9288
	(1.2807)
Troca de Informação	0.9375
	(1.1795)
DCOOP	1.4018
	(1.3879)
R ²	0.2472
F-Test	2.43

a) os resultados de estimação baseiam-se em 110 observações. Desvios-padrão entre parêntesis. *** representa p-values<0.01, ** representa p-values<0.05, e * representa p-values<0.10. DCAEE foi omitida por causa da multicolineariedade.

No que diz respeito ao terceiro modelo, testámos a relação entre a duração do cartel i com as variáveis explicativas, e conseguimos verificar, com base na Tabela 6, que apenas o número de empresas é estatisticamente significativo. O coeficiente desta variável toma o valor de 0.3704. O coeficiente de estimação β_2 da equação 3 representa a alteração na duração do cartel, em meses, quando o número de empresas envolvidas se altera uma unidade, enquanto as outras variáveis permanecem constantes. Logo, estima-se que, em média, quando o

número de empresas envolvidas no cartel aumenta, a duração do cartel aumenta em 0.3704 meses, mantendo as restantes variáveis constantes.

Apesar da variável “cooperação” não ser considerada estatisticamente significativa, achamos relevante analisá-la. Com base na Tabela 6, o coeficiente de estimação da variável em questão toma como valor 1.4018. Ou seja, na equação 3, β_7 representa a alteração na duração do cartel, em meses, quando existe cooperação por parte das empresas envolvidas no cartel com as autoridades comparado com o caso em que não existiu cooperação, mantendo as restantes variáveis constantes.

Portanto, estima-se que, em média, quando existe cooperação a duração do cartel seja 1.4018 meses superior ao caso em que não existe cooperação por parte dos participantes, mantendo as restantes variáveis constantes. Ou seja, quanto maior é a duração de um determinado cartel, mais tentadas estão as empresas envolvidas em a cooperar com as autoridades e denunciar atividades ilícitas, quando comparado com um cartel relativamente recente.

O tipo de indústria também não é considerado relevante para justificar a variável explicada. No entanto, achamos relevante analisá-la pois a indústria financeira e de seguros, com base na Tabela 6, apresenta uma relação negativa com a duração do cartel. Isto é, o coeficiente de estimação da indústria K toma como valor -1.5754. O que significa que, quando o cartel opera na indústria em questão, a duração do cartel diminui em 1.5754 meses, mantendo as restantes variáveis constantes.

Tal como as equações que relacionam o valor médio da multa com as variáveis explicativas, este modelo pode apresentar problemas de heteroscedasticidade (ver Anexo). Assim, de modo a corrigir tal questão, estimamos a terceira equação com erros-padrão robustos (resultados disponíveis na Tabela 7).

Tabela 7 - Resultados de estimação do Modelo 3 com erros-padrão robustos

Variáveis	Equação (3)
PC	24.9227*
	(13.1893)
NE	3.9612***
	(1.3578)
DCAEA	5.9418
	(10.7763)
DCAEC	41.3174**
	(16.2121)
DCAED	152.8059
	(101.4843)
DCAEG	31.7123
	(19.2221)
DCAEH	28.7185*
	(17.0419)
DCAEK	-15.3546
	(20.3186)
DCAER	33.1753**
	(15.6287)
Fixação de Preços	17.1839
	(19.3678)
Partilha de Mercado	22.7471
	(14.6644)
Troca de Informação	8.5342
	(14.1725)
DCOOP	18.3831
	(13.7501)
R ²	0.2497

a) os resultados de estimação baseiam-se em 110 observações. Desvios-padrão robustos entre parêntesis. DCAEE foi omitida por causa da multicolineariedade.

Após a correção do problema da heteroscedasticidade no modelo 3, as variáveis “número de empresas envolvidas” e “tipo de indústria”, mais especificamente, as indústrias C, H e R, são significativas.

Estima-se que, em média, quando o número de empresas envolvidas no cartel aumenta, a duração do cartel aumenta em aproximadamente 4 meses, mantendo as restantes variáveis constantes.

Relativamente às indústrias, a indústria com mais impacto na duração do cartel é a transformadora. O coeficiente desta variável toma como valor 41.3174. Estima-se que, em média, quando o cartel opera na indústria transformadora, a

duração do cartel aumenta em 41.3174 meses, mantendo as restantes variáveis constantes.

3.3 O número de casos detetados

De acordo com a hipótese 4 definida previamente, queremos analisar a relação entre o número de casos identificados e a introdução do programa de clemência na Comissão Europeia. Ou seja, o número de casos identificados pelas autoridades aumentou após 1996?

Para tal é necessário analisar a Tabela 1, onde estão sumariados os detalhes dos dados recolhidos.

Antes da introdução do programa da Comissão, o número de casos identificados era de 17 casos. Após 1996, com a introdução da política, o número de casos identificados e processados pelas autoridades foi de 93 cartéis. Logo, podemos concluir que o número de casos aumentou com a introdução do programa de clemência após 1996, inclusive.

Conclusão

Numa fase inicial, a proposta desta análise era compreender se realmente existe alguma relação entre a introdução do programa de clemência, o número de empresas envolvidas no cartel, o tipo de indústria em que o cartel opera e o tipo de infração cometida pelo cartel com o valor médio da multa e a duração do cartel, na União Europeia, entre 1971 e 2012.

O primeiro modelo demonstrou que apenas a variável “programa de clemência” era estatisticamente significativa para justificar a variável explicada, “multa média”. A nossa hipótese tinha como objetivo testar se o valor médio da multa tinha uma relação negativa com a introdução do programa de clemência. Contudo, esta relação não se verificou. Antes pelo contrário, com a introdução do programa de clemência na União Europeia, o valor médio da multa tende a ser superior quando comparado com um caso de cartel detetado pelas autoridades.

Relativamente ao segundo modelo, este tinha como objetivo solidificar a análise relativamente à variável “programa de clemência” na medida em que foi adicionada uma nova variável “cooperação” que nos permitia observar se existiu perdão total da dívida a pelo menos uma empresa envolvida no cartel. Caso tenha existido perdão, assumimos que existiu cooperação entre as autoridades e a empresa.

Após analisarmos o impacto destas variáveis na variável “multa média após as reduções dos descontos”, constatamos que na realidade o valor médio da multa, após as reduções, é superior comparado com um caso onde não exista programa de clemência. Com a estimação do modelo, apercebemo-nos também que a variável “cooperação” não é relevante para explicar a variável “multa média com redução”. No entanto, a cooperação é um fator bastante relevante que

caracteriza o programa introduzido pela Comissão. Segundo Spagnolo (2000), que compara o programa ao dilema do prisioneiro, o programa reduz a coima para que a empresa que confessa a atividade ilegal do cartel castigue as restantes empresas envolvidas no cartel. Já Motta e Polo (2000), consideravam a cooperação aceitável devido à escassez de recursos das autoridades de concorrência.

O tipo de indústria, mais especificamente, a indústria transformadora é estatisticamente significativa. Na medida em que, a multa média com redução, quando o cartel opera na indústria transformadora, é superior comparado com o caso em que o cartel opere noutra indústria.

O terceiro modelo relacionava a duração do cartel com a introdução do programa, o número de empresas envolvidas, o tipo de indústria e de infração cometida pelo cartel. Após estimarmos o modelo, concluímos que apenas o número de empresas envolvidas no cartel era estatisticamente significativo para justificar a duração do cartel, em meses.

No entanto, constatámos que a indústria de atividades financeiras e de seguros apresenta uma relação negativa com a duração do cartel. Isto é, quando o cartel opera na indústria K, os meses de atividade do cartel diminuem.

O quarto modelo foi definido de modo a ser possível observar a relação entre o número de casos detetados e a introdução do programa. Esta hipótese foi analisada através dos dados recolhidos da nossa base de dados. Com este modelo foi possível concluir que após a introdução do programa, ou seja, após 1996 inclusive, o número de casos detetados aumentou significativamente.

A grande diferença entre a análise de Brenner (2005) e a nossa prende-se com o facto de os nossos dados apenas conterem informação à cerca de casos já detetados pelas autoridades, enquanto Brenner (2005) analisa a deteção dos cartéis e o impacto que estes sofrem aquando da deteção.

A variável que testa o nível de cooperação na análise de Brenner (2005) também provou ser insuficiente para determinar o impacto na redução no valor médio da multa.

Com base na última hipótese definida no capítulo da metodologia, o número de cartéis detetados aumentou significativamente após a introdução do programa de clemência. Brenner (2005) relaciona a introdução da política com a estabilidade dos cartéis, cuja variável é interpretada como estabilidade dos cartéis. Contudo, não considera a introdução do programa factual o suficiente para concluir alguma relação com o efeito na deteção dos cartéis.

As principais limitações associadas a este estudo advêm da dimensão da amostra, da especificação do modelo que é de um tipo particular, existindo outros métodos de estimação e outras variáveis explicativas que poderiam eventualmente ser testadas. Para além disso, a informação obtida da Comissão Europeia é restrita, pois apenas temos acesso a dados relativos a cartéis já detetados e julgados pelas autoridades europeias. Apesar destas limitações, e de outras que poderão ser apontadas, considera-se que o estudo realizado permitiu conhecer melhor os determinantes das multas aplicadas aos cartéis detetados, no âmbito da UE, assim como às autoridades reguladoras perceber alguns dos principais fatores que contribuem para que os acordos colusivos continuem a existir e a perdurar no tempo. Desta forma, foi possível responder às questões de investigações propostas.

Para investigação futura é sugerido a análise e comparação com o programa de clemência em vigor nos Estados Unidos.

Bibliografia

Aubert, C., Rey, P. and Kovacic, W. (2006), "The impact of leniency and whistle-blowing programs on cartels", *International Journal of Industrial Organization*, 24(6): 1241-1266.

Brenner, S. (2009), "An empirical study of the European corporate leniency program", *International Journal of Industrial Organization*, 27(6): 639-645.

Colino, S.M. (2017), "The perks of being a whistleblower", Research Paper No. 2016-32.

Feess, E. and Walzl, M. (2003), "Corporate leniency programs in the EU and the USA", Working Paper No. 24., German Working Papers in Law and Economics.

Friedman, J. (1971), "A non-cooperative equilibrium for supergames", *Review of Economic Studies*, 38(1): 1-12.

Klei, G.J. (2010), "Cartel Destabilization and Leniency Programs – Empirical Evidence", ZEW Discussion Paper No. 10-107.

Levenstein, M.C. and Suslow, V.Y. (2012), "Cartels and Collusion – Empirical Evidence", Working Paper No. 1182.

Levenstein, M.C. and Suslow, V.Y. (2006), "What Determines Cartel Success?", *Journal of Economic Literature*, 44 (1): 43-95.

Marvão, C. and Spagnolo, G. (2014) "What do we know about the effectiveness of leniency policies? A survey of the empirical and experimental evidence", Working Paper No. 28, Stockholm Institute of Transition Economics.

Miller, N.H. (2009), "Strategic Leniency and Cartel Enforcement", *The American Economic Review*, 99(3): 750-768.

Motchenkova, E. (2004) "Effects of leniency programs on cartel stability", Discussion Paper No. 2004-98.

Motta, M. (2004), *Competition Policy: Theory and Practice*, Cambridge University Press.

Polo, M. and Motta, M. (1999), "Leniency Programs and Cartel Prosecution", IGIER Working Paper No. 150.

Smith, A. (1776) "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations", *Journal of Political Economy*, 13(1): 136.

Spagnolo, G. (2000), "Self-Defeating Antitrust Laws", Working Paper No. 522000, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM).

Zhou, J. (2013) "Evaluating Leniency with Missing Information on Undetected Cartels: Exploring Time-Varying Policy Impacts on Cartel Duration", Working Paper, Tilburg Law and Economics Center.

European Commission,
<http://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/index.cfm> (25 janeiro 2019)

Anexos

Anexo 1: Resultados de estimação do Modelo 1

Source	SS	df	MS	Number of obs = 110		
Model	100.700588	13	7.74619908	F(13, 96) = 3.20		
Residual	232.208208	96	2.4188355	Prob > F = 0.0005		
				R-squared = 0.3025		
				Adj R-squared = 0.2080		
Total	332.908796	109	3.05420914	Root MSE = 1.5553		

lnmultamedia	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
DProgramadeclemencia	1.330803	.4063819	3.27	0.001	.524141	2.137464
DuraodoCartelmeses	.0016646	.0025734	0.65	0.519	-.0034435	.0067728
Nrempresasenvolvidas	.0347147	.0480045	0.72	0.471	-.0605734	.1300029
DCAEA	-.4053787	1.906158	-0.21	0.832	-4.189072	3.378315
DCAEC	-.3786361	1.594636	-0.24	0.813	-3.543963	2.786691
DCAED	1.170205	2.0208	0.58	0.564	-2.841051	5.181461
DCAEE	0	(omitted)				
DCAEH	-1.851677	1.683015	-1.10	0.274	-5.192435	1.489081
DCAEG	-1.41389	1.751756	-0.81	0.422	-4.891099	2.063318
DCAEK	.4609791	1.740469	0.26	0.792	-2.993824	3.915782
DCAER	-.3150168	2.236127	-0.14	0.888	-4.753694	4.12366
PriceFixing	.223862	.4447154	0.50	0.616	-.6588912	1.106615
MarketSharing	.1991837	.3669579	0.54	0.589	-.5292218	.9275893
Tradinginformation	.4770753	.3389071	1.41	0.162	-.19565	1.149801
_cons	15.51943	1.658874	9.36	0.000	12.22659	18.81227

Anexo 2: Teste de heteroscedasticidade da modelo 1

```
. estat hettest, iid

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnmultmedia

chi2(1)      =      8.36
Prob > chi2   =    0.0038
```

Anexo 3: Resultados de estimação da equação 1 com erros-padrão robustos

note: DCAEE omitted because of collinearity

Linear regression

Number of obs = 110
F(11, 96) = .
Prob > F = .
R-squared = 0.3023
Root MSE = 1.5554

lnmultimedia	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
PriceFixing	.2245519	.5102312	0.44	0.661	-.788249	1.237353
MarketSharing	.2003297	.3737982	0.54	0.593	-.5416538	.9423132
Tradinginformation	.4776324	.3002197	1.59	0.115	-.1182989	1.073564
Nrempresasenvolvidas	.0348943	.0561637	0.62	0.536	-.0765897	.1463783
DProgramadeclemencia	1.332172	.3924067	3.39	0.001	.5532503	2.111093
DCAEA	-.4051094	.6217002	-0.65	0.516	-1.639175	.8289557
DCAEC	-.3776316	.3592761	-1.05	0.296	-1.090789	.3355258
DCAED	1.175599	1.632608	0.72	0.473	-2.065102	4.416299
DCAEE	0	(omitted)				
DCAEG	-1.413249	.4951449	-2.85	0.005	-2.396104	-.430394
DCAEH	-1.851041	1.202423	-1.54	0.127	-4.237831	.5357496
DCAEK	.4596496	.5373724	0.86	0.394	-.6070262	1.526325
DCAER	-.3139055	.3562822	-0.88	0.380	-1.02112	.393309
DuraodoCartelmeses	.0016251	.0026277	0.62	0.538	-.0035908	.006841
_cons	15.51807	.6311825	24.59	0.000	14.26519	16.77096

Anexo 4: Resultados de estimação do modelo 2

Source	SS	df	MS	Number of obs = 110		
Model	97.5290877	14	6.96636341	F(14, 95) = 3.00		
Residual	220.908817	95	2.32535597	Prob > F = 0.0008		
				R-squared = 0.3063		
				Adj R-squared = 0.2040		
Total	318.437905	109	2.92144867	Root MSE = 1.5249		

lnMultamdiaapsreduao	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
DProgramadeclemencia	1.019058	.4676767	2.18	0.032	.0906018	1.947513
DuraodoCartelmeses	.0013704	.002541	0.54	0.591	-.0036741	.0064148
Nrempresasasenvolvidas	.0272927	.0476281	0.57	0.568	-.0672611	.1218465
DCAEA	-.2827714	1.868994	-0.15	0.880	-3.993193	3.42765
DCAEC	-.1552028	1.566404	-0.10	0.921	-3.264909	2.954503
DCAED	1.515005	1.984733	0.76	0.447	-2.425188	5.455198
DCAEE	0	(omitted)				
DCAEH	-1.600158	1.652789	-0.97	0.335	-4.88136	1.681044
DCAEG	-1.063784	1.73209	-0.61	0.541	-4.502417	2.374849
DCAEK	.8231244	1.715613	0.48	0.632	-2.582797	4.229046
DCAER	-.3453935	2.193434	-0.16	0.875	-4.69991	4.009123
PriceFixing	.2180255	.4360481	0.50	0.618	-.6476394	1.08369
MarketSharing	.228842	.3654614	0.63	0.533	-.4966905	.9543746
Tradinginformation	.4637316	.3330038	1.39	0.167	-.1973645	1.124828
DPerdoTotal	.3731614	.393725	0.95	0.346	-.4084815	1.154804
_cons	15.16766	1.629945	9.31	0.000	11.93181	18.40351

Anexo 5: Teste de heteroscedasticidade do modelo 2

```
. estat hettest, iid

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
    Ho: Constant variance
    Variables: fitted values of lnMultamdiaapsreduao

    chi2(1)      =      8.91
    Prob > chi2   =     0.0028
```

Anexo 6: Resultados de estimação do modelo 2 com erros-padrão robustos

note: DCAEE omitted because of collinearity

Linear regression

Number of obs = 110

F(12, 95) = .

Prob > F = .

R-squared = 0.3062

Root MSE = 1.525

lnMultamdiaapsreduao	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
PriceFixing	.2186879	.519923	0.42	0.675	-.8134897	1.250865
MarketSharing	.2299951	.36344	0.63	0.528	-.4915245	.9515147
Tradinginformation	.4642119	.2982828	1.56	0.123	-.1279544	1.056378
Nrempresasenvolvidas	.0274541	.0552652	0.50	0.620	-.0822613	.1371694
DPerdoTotal	.3737566	.3492911	1.07	0.287	-.3196738	1.067187
DProgramadeclemencia	1.020022	.4237312	2.41	0.018	.1788093	1.861235
DuraodoCartelmeses	.0013317	.0025449	0.52	0.602	-.0037207	.0063841
DCAEA	-.2825293	.4724243	-0.60	0.551	-1.22041	.6553516
DCAEC	-.1540214	.3572573	-0.43	0.667	-.8632668	.555224
DCAED	1.520462	1.70543	0.89	0.375	-1.865244	4.906169
DCAEE	0	(omitted)				
DCAEG	-1.062796	.4609424	-2.31	0.023	-1.977882	-.1477098
DCAEH	-1.599354	1.183858	-1.35	0.180	-3.94961	.7509012
DCAEK	.8221621	.5217367	1.58	0.118	-.2136161	1.85794
DCAER	-.344369	.353991	-0.97	0.333	-1.04713	.3583921
_cons	15.16618	.6296348	24.09	0.000	13.9162	16.41616

Anexo 7: Resultados de estimação da equação 3

note: DCAEE omitted because of collinearity

Source	SS	df	MS	Number of obs =	110
Model	923.795031	13	71.0611562	F(13, 96) =	2.43
Residual	2812.9777	96	29.301851	Prob > F =	0.0071
				R-squared =	0.2472
				Adj R-squared =	0.1453
Total	3736.77273	109	34.2823186	Root MSE =	5.4131

DuraodoCartelmeses	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
DProgramadeclemencia	2.633418	1.644863	1.60	0.113	-.6316098	5.898445
Nrempresasenvolvidas	.3704189	.1652396	2.24	0.027	.0424208	.698417
DCAEA	.5556284	6.634321	0.08	0.933	-12.61339	13.72465
DCAEC	3.056242	5.548089	0.55	0.583	-7.956627	14.06911
DCAED	12.95562	6.909841	1.87	0.064	-.7603105	26.67154
DCAEE	0	(omitted)				
DCAEG	2.597028	6.141973	0.42	0.673	-9.594691	14.78875
DCAEH	2.420611	5.861425	0.41	0.681	-9.214225	14.05545
DCAEK	-1.575444	6.088435	-0.26	0.796	-13.66089	10.51001
DCAER	5.812014	7.780544	0.75	0.457	-9.632243	21.25627
MarketSharing	1.928824	1.280694	1.51	0.135	-.6133334	4.47098
PriceFixing	1.154359	1.540101	0.75	0.455	-1.902717	4.211435
Tradinginformation	.937507	1.17952	0.79	0.429	-1.403821	3.278835
DPerdoTotal	1.401758	1.387861	1.01	0.315	-1.353124	4.156641
_cons	8.32879	5.774549	1.44	0.152	-3.1336	19.79118

Anexo 8: Teste de heteroscedasticidade da equação 3

```
. estat hettest, iid

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of DuraodoCartelmeses

chi2(1)      =      4.31
Prob > chi2   =     0.0378
```


Anexo 9: Resultados de estimação da equação 3 com erros-padrão robustos

note: DCAEE omitted because of collinearity

Linear regression

Number of obs = 110
F(11, 96) = .
Prob > F = .
R-squared = 0.2497
Root MSE = 61.175

DuraodoCartelmese	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
DCAEA	5.941799	10.7763	0.55	0.583	-15.44898	27.33258
DCAEC	41.31738	16.21209	2.55	0.012	9.136633	73.49813
DCAED	152.8059	101.4843	1.51	0.135	-48.6388	354.2506
DCAEE	0	(omitted)				
DCAEG	31.71233	19.22209	1.65	0.102	-6.443221	69.86789
DCAEH	28.71845	17.04189	1.69	0.095	-5.109442	62.54633
DCAEK	-15.35461	20.31861	-0.76	0.452	-55.68673	24.97752
DCAER	33.17534	15.62867	2.12	0.036	2.152669	64.19801
DProgramadeclemencia	24.92267	13.18925	1.89	0.062	-1.257777	51.10312
DPerdoTotal	18.38306	13.75006	1.34	0.184	-8.910587	45.6767
Nrempresasenvolvidas	3.961199	1.357766	2.92	0.004	1.266055	6.656343
PriceFixing	17.18388	19.36784	0.89	0.377	-21.26098	55.62874
MarketSharing	22.74706	14.66435	1.55	0.124	-6.361434	51.85556
Tradinginformation	8.534197	14.17253	0.60	0.548	-19.59805	36.66644
_cons	-40.33441	18.84218	-2.14	0.035	-77.73584	-2.93297